

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS AUGMENTED REALITY MATERI KONFIGURASI ELEKTRON DENGAN METODE BOHR AND STONER PADA KELAS X SMA

Andi Priyolistiyanto¹⁾, Sudargo²⁾, Dewi Ulfatunni'mah³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang, Jl. Dr. Cipto – Lontar No. 1 Semarang; Telp.024-8451279.

Email: andipriyolistiyanto@upgris.ac.id, sudargo@upgris.ac.id, 20340024@upgris.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi konfigurasi elektron dengan metode Bohr dan Stoner pada kelas X SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, dan uji coba terhadap siswa kelas X SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran kimia berbasis AR mampu menghasilkan produk yang sangat baik dan mudah digunakan dalam konteks pembelajaran yang praktis. Respon positif juga diperoleh dari siswa terkait penggunaan media AR dalam proses pembelajaran. Media ini dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di sekolah menengah atas, dengan memanfaatkan teknologi AR untuk memperkuat pemahaman konsep abstrak seperti konfigurasi elektron. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran kimia di tingkat SMA.

Kata kunci: Augmented Reality, Konfigurasi elektron, Metode Bohr dan Stoner.

Abstract

This research aims to develop Augmented Reality (AR)-based chemistry learning media for electron configuration using the Bohr and Stoner methods in high school X grade. The research method employed is Research and Development (R&D) utilizing the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data collection was conducted through observations, questionnaires, and trials among high school X grade students. The research findings indicate that the development of AR-based chemistry learning media produces a highly effective and user-friendly product for practical learning contexts. Positive responses were also obtained from students regarding the use of AR media in the learning process. This media can serve as an effective alternative in enhancing the quality of chemistry education in high schools, leveraging AR technology to reinforce understanding of abstract concepts such as electron configuration. This research is expected to make a positive contribution to efforts to improve the quality of chemistry education at the high school level.

Keywords: Augmented Reality, Electron Configuration, Bohr and Stoner Methods.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu elemen krusial dalam pembangunan sumber daya manusia suatu negara. Pada dasarnya, pendidikan diartikan sebagai proses untuk mengembangkan kualitas kemanusiaan seseorang, atau dengan kata lain, sebagai langkah untuk membentuk individu yang berbudaya (Rusdiana & Arifin, 2020:14). Sering dengan itu, pendidikan juga menjadi kunci utama dalam menciptakan sumber daya manusia yang unggul. Sebagaimana dikemukakan oleh Mardhiyah, R.H. (2021), kualitas sumber daya manusia yang unggul serta sistem pendidikan yang efektif menjadi fondasi bagi kemajuan suatu negara.

Pendidikan dianggap sebagai investasi berharga bagi suatu negara karena melalui pendidikan, individu akan memperoleh pengetahuan yang menjadi landasan bagi penentuan arah masa depan mereka. Pendidikan juga merupakan upaya yang dilakukan oleh para pendidik dengan memanfaatkan keahlian mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran. Proses pembelajaran itu sendiri mengubah kondisi awal individu untuk mencapai target kurikulum yang telah ditetapkan (Aryanthi et al., 2019).

Pendidikan menengah atas merupakan tahap yang harus dilalui sebelum melanjutkan ke perguruan tinggi.

Di tingkat ini, pelajar mempelajari berbagai ilmu pengetahuan, termasuk kimia, yang mengkaji struktur, sifat, dan perubahan materi (Artini & Wijaya, 2020). Namun, banyak pelajar yang mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran kimia karena sifatnya yang abstrak dan kompleks, sehingga memerlukan pemahaman yang mendalam (Sariati et al., 2020).

Priliyanti et al. (2021) mencatat rendahnya hasil belajar kimia di antara pelajar, menunjukkan kesulitan dalam memahami materi kimia yang kompleks yang memerlukan perhitungan matematika, minimnya penggunaan media pembelajaran, dan kurangnya penerapan metode pengajaran inovatif yang mendorong keterlibatan aktif siswa (Haris et al., 2019). Metode pengajaran yang bergantung pada ceramah dan hafalan cenderung kurang menarik dan membosankan bagi siswa, membuat mereka pasif dalam belajar (Winata, 2020).

Salah satu topik abstrak dalam pelajaran kimia adalah konfigurasi elektron dengan metode Bohr dan Stoner. Sa'idah (2017) melaporkan kesulitan siswa dalam konsep model atom karena sifat abstraknya, sehingga sulit diajarkan, terutama karena sebagian besar siswa cenderung (Aris et al., 2020).

Menurut Ariyanto et al. (2019), masalah tersebut dapat diatasi dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik dan interaktif untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa dalam pembelajaran (Purbasari et al., 2013).

Pengembangan teknologi telah memengaruhi dunia pendidikan, termasuk penggunaan teknologi dalam pembelajaran di kelas (Hernawati & Jailani, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality Materi Konfigurasi Elektron dengan Metode Bohr and Stoner pada kelas X bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman materi kimia siswa dengan lebih mudah. Produk Media Pembelajaran augmented reality ini memiliki kelebihan yaitu pengguna dapat melihat visualisasi dari atom born kedalam 3D yang dilengkapi dengan pengisian elektron kedalam kulit atom dan pengguna dapat melihat perputaran elektron didalam suatu orbital.

Pengembangan media pembelajaran ini mengadopsi model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Tujuan dari langkah-langkah tersebut adalah untuk menghasilkan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality Materi Konfigurasi Elektron dengan Metode Bohr and Stoner, yang memiliki tingkat validitas yang tinggi dan mudah digunakan dalam konteks pembelajaran yang praktis

Penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dalam media pembelajaran menjadi inovasi penting dalam pendidikan (Aixia Ying, and Wijaya, 2020). Teknologi AR dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan memudahkan pemahaman siswa (Pradana, 2020; Damayanti et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian tentang Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality Materi Konfigurasi Elektron dengan Metode Bohr and Stoner Pada Kelas X SMA.

2. METODE

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2022) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran meningkatkan motivasi dan antusiasme siswa dalam mempelajari kimia. Sementara itu, analisis statistik yang dilakukan oleh Hasanah & Zakir (2023) menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang menggunakan media pembelajaran dengan yang tidak menggunakan.

Studi ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menciptakan media pembelajaran berbasis augmented reality yang mengajarkan konsep konfigurasi elektron metode Bohr dan Stoner. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE melibatkan serangkaian langkah sesuai dengan inisialnya, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Rayanto, 2020:29).

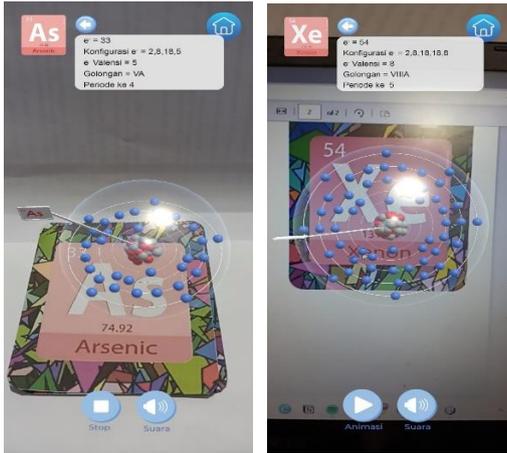
sehingga dapat memberikan manfaat dalam konteks pendidikan.

Tahap pertama adalah *Analysis*, dilakukan analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Hasil analisis menunjukkan bahwa masalah dalam pembelajaran kimia di SMA N 14 Semarang adalah penggunaan metode pembelajaran konvensional yang membuat siswa cenderung pasif dan sulit memahami materi. Selanjutnya, mengidentifikasi kebutuhan siswa terkait media pembelajaran yang interaktif dan praktis serta pendekatan pembelajaran berbasis Augmented Reality. Siswa membutuhkan media yang dapat membantu mereka memahami materi pembelajaran.

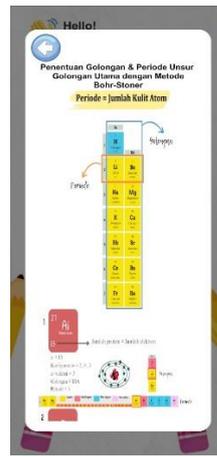
Tahap kedua adalah tahap *Design*, di mana peneliti merancang desain media dan desain materi pembelajaran. Dalam pembuatan media ini, penekanan diberikan pada desain yang menarik dan penjelasan materi yang disajikan secara sederhana sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh siswa.



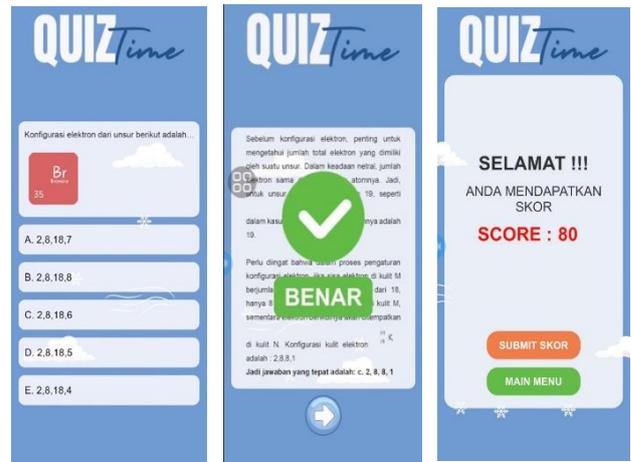
Gambar 1. *Opening dan Menu Utama*



Gambar 2. *Menu AR*



Gambar 3. *Menu Materi*



Gambar 4. *Menu Kuis*



Gambar 5. *Profile Pengembang Media*

Tahap ketiga adalah Tahap *Development*. Menerapkan desain media pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Desain media yang sudah tersusun kemudian dikembangkan menjadi media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Hasil dari tahap ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, yang melibatkan dosen Pendidikan Teknologi Informasi, Dosen Teknik Informatika, Dosen Matematika Universitas PGRI Semarang dan seorang guru SMA N 14 Semarang. Penilaian oleh para ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat baik dengan persentase sekitar

96% (ahli materi) dan 87% (ahli media) yang mana menunjukkan bahwa media dan materi yang digunakan oleh peneliti layak untuk digunakan.

Tabel 1. Analisis Ahli Materi

No	Aspek	Poin	Persentase
1	Substansi Materi	108/110	98%
2	Kebahasaan	48/50	96%
3	Kemanfaatan	45/50	90%
Total		201/210	96%

Persentase = $(\sum (\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})) / (n \times \text{bobot tertinggi} \times \text{jumlah validator}) \times 100\%$

sehingga didapat:

$$\text{Persentase} = 201 / (21 \times 5 \times 2) \cdot 100\%$$

$$\text{Persentase} = 201 / 210 \cdot 100\%$$

$$\text{Persentase} = 96\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka analisis data validasi oleh ahli media mendapat persentase kelayakan sebesar 96% yang memiliki kriteria “Sangat Baik”. Dengan hasil “Sangat Baik” yang diberikan oleh validator sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan media ini layak diuji coba.

Tabel 2. Analisis Ahli Media

No	Aspek	Poin	Persentase
1	Umum	36/40	90%
2	Penyajian Media	34/40	85%
3	Kebahasaan	33/40	83%
4	Desain	43/50	86%
5	Kepraktisan	36/40	90%
Total		182/210	87%

Persentase = $(\sum (\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})) / (n \times \text{bobot tertinggi} \times \text{jumlah validator}) \times 100\%$

sehingga didapat:

$$\text{Persentase} = 182 / (21 \times 5 \times 2) \cdot 100\%$$

$$\text{Persentase} = 182 / 210 \cdot 100\%$$

$$\text{Persentase} = 87\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka analisis data validasi oleh ahli media mendapat persentase kelayakan sebesar 87% yang memiliki kriteria “Sangat Baik”. Dengan hasil “Sangat Baik” yang diberikan oleh

validator sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan media ini layak diuji coba.

Tahap keempat adalah Implementation (Uji Coba Produk Media). Peneliti mengimplementasikan media pembelajaran yang dikembangkan kepada siswa kelas X-6. Proses pengumpulan data tersebut dilakukan dengan cara memberikan *softfile* .apk AR-konfigurasi elektron masing-masing kepada siswa melalui scan barcode, kemudian siswa menginstall dan menggunakan aplikasi AR-Konfigurasi elektron dalam pembelajaran kimia sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Setelah siswa diberikan angket untuk memberikan penilaiannya masing-masing sesuai dengan pernyataan dalam angket.

Tabel 3. Angket Respon

No	Aspek	Poin	Persentase
1	Kegunaan	650/720	90%
2	Kemudahan Penggunaan	632/720	88%
3	Kemudahan belajar	1147/1260	91%
4	Kepuasan	794/900	88%
Total		3223/3600	90%

Persentase = $(\sum (\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})) / (n \times \text{bobot tertinggi} \times \text{jumlah responden}) \times 100\%$

sehingga didapat:

$$\text{Persentase} = 3223 / (20 \times 5 \times 36)$$

$$\text{Persentase} = 3223 / 3600 \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 90\%$$

Dari hasil analisis kepraktisan media yang digunakan sebesar 90%, dengan kategori “Sangat Baik”.

Tahap kelima adalah Evaluation. Tahap terakhir pada penelitian ini adalah tahap evaluasi yang meliputi kepraktisan dari Media Pembelajaran Kimia Berbasis augmented reality materi konfigurasi elektron dengan metode Bohr and Stoner. Dari hasil analisis kepraktisan media yang digunakan sebesar 95%, dengan kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, penelitian ini memiliki beberapa kelebihan yaitu meningkatkan minat siswa terhadap kimia, hal ini penting karena kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh banyak siswa, membantu siswa untuk menyelesaikan masalah terkait konfigurasi elektron dan yang terakhir konsep yang dihadirkan melalui AR mudah digunakan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media AR ini mudah digunakan oleh siswa. Hal ini penting karena media pembelajaran yang sulit digunakan dapat membuat

siswa frustrasi dan tidak tertarik untuk menggunakannya. Sedangkan keterbatasan yang ada yaitu tidak semua smartphone bisa untuk mengaplikasikan AR. Misalnya ada beberapa smartphone yang tidak dapat mengakses menu AR, hal ini bisa saja terjadi karena jenis android yang digunakan memiliki versi dibawah android 10 dan operating system yang digunakan bukan android melainkan IOS. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibentuk enam kelompok yang terdiri dari enam siswa. Satu kelompok mendapatkan hard print marker sebanyak 8 lembar, satu lembar Sistem Periodik Unsur dan satu lembar barcode yang berisi link untuk akses ke google drive untuk download aplikasinya. Peneliti membatasi satu meja menggunakan 3 buah smartphone yang dinilai lebih lancar untuk mengaplikasikan AR.

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran kimia berbasis augmented reality valid dan praktis. Kesimpulan ini mengindikasikan bahwa tujuan penelitian telah tercapai. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran kimia dapat lebih mudah dipahami dengan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan konteksnya.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran kimia berbasis augmented reality pada materi konfigurasi elektron dengan metode Bohr and Stoner dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran ini, diterapkan pendekatan penelitian *Research and Development* (RND). Dalam mencapai hasil produk, peneliti mengadopsi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima langkah *analysis, design, development, implementatiton* dan *evaluation*
2. Media pembelajaran yang dihasilkan memiliki tingkat kelayakan sebesar 97% untuk kelayakan materi dan 87% untuk tingkat kelayakan media. Tingkat kepraktisan media ini mencapai 90%, yang juga termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, produk ini dinilai sangat baik dan mudah digunakan dalam konteks pembelajaran yang praktis.
3. Media pembelajaran ini memiliki potensi untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa kelas X SMA, sehingga digunakan sebagai pilihan

tambahan untuk mendukung pembelajaran kimia bagi siswa.

5. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, berikut ini adalah beberapa saran yang dapat diajukan:

1. Media pembelajaran ini dapat menjadi rujukan untuk membuat media pembelajaran pada mata pelajaran yang lain.
2. Bagi peneliti yang akan mengembangkan media pembelajaran ini, diharapkan dapat meningkatkan inovasi dalam aplikasi tersebut dan menambah materi yang lebih bervariasi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., & Arifin, B. s. (2020). *ADRAGOGI Metode dan Teknik Memanusiakan Manusia*. Bandung: Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung Pustaka TRESNA BHAKTI Bandung.
- Anufia, B., & Alhamid, T. (2019). *Instrumen pengumpulan data*.
- Arikunto, S. (2020). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Dewi, R. K. (2022). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis E-learning pada Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 8 Semarang,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.
- Dr. Munir Yusuf, M. (2023). *Dr. Munir Yusuf, M.Pd*. Yogyakarta: SELAT MEDIA PATNERS.
- Fantiani, C., & Afgani, M. W. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Berbantuan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Pembelajaran Laju dan Orde Reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.
- Febrita, Y., & ulfah, M. (2019). Peranan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *DISKUSI PANEL NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*.
- Hasanah, N., & Zakir, S. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Cisco Webex Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Tik Kelas Xi Di Sman2 Mandau. *ANTHOR Education and Learning Journal*.
- Haq, R. S., Ariyanto, L., & Priyolistiyanto, A. (2020). Rancang bangun augmented reality sebagai media pembelajaran materi RNA DNA berbasis android pada kelas XII SMA. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 1-5.

- Iswara, G., Kuswandi, D., & Husna, A. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Dilengkapi Dengan Simulasi Untuk Memvisualisasikan Reaksi Kimia Pada Materi Larutan Penyangga SMA Kelas XI. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 6(2), 58–68.
- JUNAIDI. (2019). Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar .
- Kharolinasari, R., Susatyo, E. B., & Sarwana. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Happy Chemist Pada Materi Hidrolisis Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2547–2560.
- Molina, G. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komponen Elektronika Berbasis Augmented Reality. *VoteTEKNIKA*.
- Moto, M. M. (2019). Indonesian Journal of Primary Education Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*.
- Nurfadillatul Hasanah, S. Z. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Cisco Webex Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Tik Kelas Xi Di SMAN 2 Mandau. *ANTHOR Education and Learning Journal*.
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *PENELITIAN PENGEMBANGAN MODEL ADDIE DAN R2D2: TEORI & PRAKTEK*. Kota Pasuruan, Indonesia: Lembaga Academic & Research Institute.
- Rizky B Khaerudin, A. S. (2023). Desain Didaktis Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi. *ORBITAL: JURNAL PENDIDIKAN KIMIA*.
- Rosid, M. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN KIMIA: Materi Reaksi Redoks dan Elektrokimia MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Rusdiana, A., & Arifin, B. S. (2020). Metode dan Teknik Memanusiakan Manusia. Bandung: Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung.
- Selfia, K. D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Dasar Desain Grafis Berbasis Augmented reality Bagi Siswa Smk Kelas X. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*.
- Sudjana. (2006). *Metode Statistika*. Bandung.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RND*. Bandung: ALFABETA.
- Sukendra, I. K., & Atmaja, I. S. (2020). *INSTRUMEN PENELITIAN*. Mahameru Press.
- Vemsi Damopolii, N. B. (2019). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Pada Materi Segiempat. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)*.
- Yuhdi, A., & Amalia, N. (n.d.). Desain Media Pembelajaran Berbasis Daring Memanfaatkan Portal Schoology pada Pembelajaran Apresiasi Sastra. *BASASASTRA*, 2018.
- Yusa, I. W., Wulandari, A. Y., Tamam, B., & Rosidi, I. (2023). Development of Augmented reality (AR) Learning Media to Increase Student Motivation and Learning Outcomes in Science. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9 (2), 2023, 127-145.